

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2004027969
PUBLICATION DATE : 29-01-04

127 オイル飛散孔
128 オイルガイド

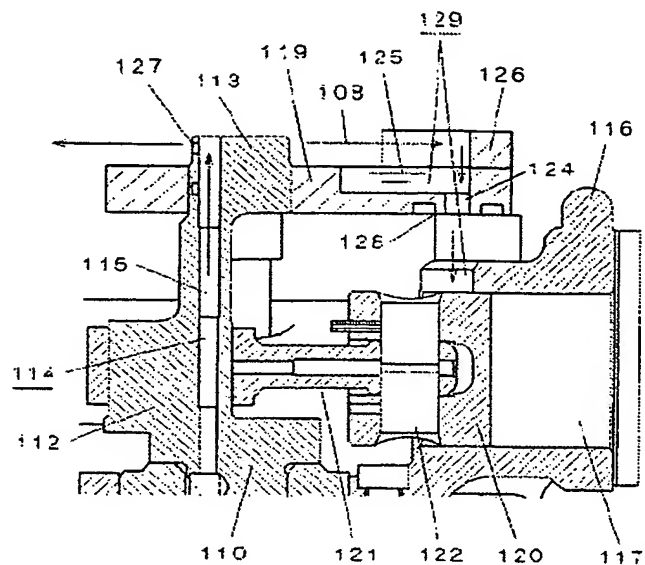
APPLICATION DATE : 26-06-02
APPLICATION NUMBER : 2002185774

APPLICANT : MATSUSHITA REFRIG CO LTD;

INVENTOR : KOJIMA TAKESHI;

INT.CL. : F04B 39/02

TITLE : HERMETICALLY SEALED
COMPRESSOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the efficiency and reliability and to reduce the noise in supplying the oil to a piston part in a center impeller type bearing of a hermetically sealed compressor.

SOLUTION: As an oil supply passage 129 is formed on an assistant bearing 119 for guiding a lubricant 108 discharged from an upper end of an oil supply mechanism 114 to a sliding face of a piston 120, the lubricant 108 is supplied from the oil supply passage 129 to the piston 120 and a piston pin 122, which improves the sealing performance, reduces the leakage of a refrigerant gas from a compression chamber 117, and improves the refrigerating performance and efficiency. Further as the lubrication of the sliding part of the piston 120 and the piston pin 122 is improved, the noise caused by sliding can be reduced, and the reliability can be improved.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-27969

(P2004-27969A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int. Cl.⁷

F 0 4 B 39/02

F I

F 0 4 B 39/02

J

テーマコード(参考)

3 H 0 0 3

F 0 4 B 39/02

A

F 0 4 B 39/02

F

F 0 4 B 39/02

S

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-185774(P2002-185774)

(22) 出願日 平成14年6月26日(2002.6.26)

(71) 出願人 000004488

松下冷機株式会社

滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100103355

弁理士 坂口 智康

(74) 代理人 100109667

弁理士 内藤 浩樹

(72) 発明者 明石 浩業

滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号

松下冷機株式会社内

(72) 発明者 川端 淳太

滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号

松下冷機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉型圧縮機

(57) 【要約】

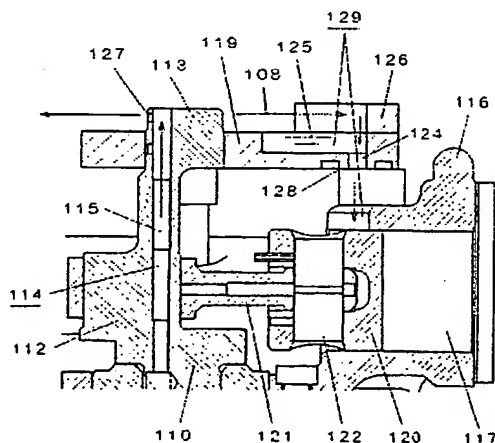
【課題】密閉型圧縮機の両持ち軸受におけるピストン部への給油に関し、効率や信頼性の向上と、騒音の低減を図る。

【解決手段】給油機構114の上端から吐出された潤滑油108をピストン120の摺動面へと導く給油通路129を副軸受119に設けているので、潤滑油108は給油通路129からピストン120やピストンピン122に供給され、シール性が良くなり圧縮室117からの冷媒ガスの漏れ量が低下して冷凍能力や効率が向上する。更にピストン120やピストンピン122の摺動部の潤滑が良好になり、摺動に起因する騒音が低下すると共に、信頼性が向上する。

【選択図】 図3

127 オイル飛散孔

128 オイルガイド



【特許請求の範囲】

【請求項1】

密閉容器内に潤滑油を貯溜するとともに電動要素と前記電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、前記圧縮要素は偏心軸部と前記偏心軸部を挟んで上下に同軸状に設けた副軸部および主軸部とを有したシャフトと、略円筒形の圧縮室を備えたシリンダブロックと、前記シリンダブロックに固定されるか又は一体に前記圧縮室の軸心と略直交するように形成され、前記シャフトの前記主軸部の上半部を軸支する主軸受と、前記シリンダブロックに固定されるか又は一体に形成され、前記副軸部を軸支する副軸受と、前記圧縮室内で往復運動するピストンと、前記ピストンと前記偏心軸とを連結する連結手段とを備えており、前記シャフトに下端が前記潤滑油に連通し、上端が前記副軸部の上端部に貫通開口する給油機構を設けるとともに、前記給油機構の上端から吐出された潤滑油を前記ピストンの摺動面へと導く給油通路を前記副軸受あるいは前記シリンダブロックの少なくとも一方に設けた密閉型圧縮機。

【請求項2】

副軸受上面の給油通路中に潤滑油を貯溜するオイルプールを凹設した請求項1に記載の密閉型圧縮機。

【請求項3】

副軸部の、副軸受上面より上の部分に、給油機構と連通するオイル飛散孔を略水平方向に穿設した請求項1または請求項2に記載の密閉型圧縮機。

【請求項4】

副軸受上面で給油通路近傍に上方に突出形成したオイルフェンスを設けた請求項1から3のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項5】

副軸受上面に設けた給油通路に連通し、シリンダブロックの圧縮室上部に設けた給油通路の上に開口する開口部を備えた請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項6】

副軸受下端面側に、開口部近傍に下方に突出したオイルガイドを設けた請求項5に記載の密閉型圧縮機。

【請求項7】

ピストンに固定され、連結手段であるコンロッドとピストンとを連結する円筒状のピストンピンを備えるとともに、開口部は、前記ピストン下死点近傍において、前記ピストンピンの真上に位置し、かつ前記ピストンピン水平断面よりも大きい請求項5に記載の密閉型圧縮機。

【請求項8】

給油通路に、一端がシリンダブロックの圧縮室内上部に連通開口するシリンダ連通孔を設けた請求項1に記載の密閉型圧縮機。

【請求項9】

ピストンの下死点近傍で給油通路に連通する略環状の給油溝を前記ピストンの外周に凹設した請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項10】

副軸部と副軸受との摺動面に連通するオイルバスを副軸部の周りに形成した請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項11】

副軸部に、オイルバスと給油機構とを連通させるとともに、前記オイルバスの底面より上に底面が位置するような給油孔を穿設した請求項10に記載の密閉型圧縮機。

【請求項12】

副軸受内部に給油通路の一部を形成するとともに、シャフト1回転中に少なくとも1回は前記給油通路と給油機構とを連通する給油孔を副軸部内に形成した請求項1に記載の密閉型圧縮機。

【請求項13】

シリンダブロックの圧縮室上方面に、上方に突出形成したオイルフェンスを設けるとともに、シリンダブロックの圧縮室上方面に給油通路を形成した請求項1、請求項3、請求項9のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項14】

少なくとも電源周波数以下の運転周波数を含む複数の運転周波数でインバーター駆動される請求項1から請求項13のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項15】

電源周波数以下の運転周波数には少なくとも30Hz以下の運転周波数を含む請求項14に記載の密閉型圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷蔵庫、エアーコンディショナー、冷凍冷蔵装置等に用いられる密閉形圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、家庭用冷凍冷蔵庫等の冷凍装置に使用される密閉型圧縮機については、消費電力の低減や静音化が強く望まれている。こうした中、潤滑油の低粘度化や、インバーター駆動による圧縮機の低回転化（例えば、家庭用冷蔵庫の場合、1200r/min程度）が進んできている。一方、オゾン破壊係数がゼロであるR134aやR600aに代表される温暖化係数の低い自然冷媒である炭化水素系冷媒等への対応が前提となってきた。また、過去より採用されていたシャフトを2ヶ所以上で保持する両持ち軸受という方法は、揺動ロスを減らし、また運転時の振動、騒音を低減する要素技術として有効である。

【0003】

従来の密閉型圧縮機としては、特開昭61-118571号公報に記載されているものがある。

【0004】

以下、図面を参照しながら、上述した従来の密閉型圧縮機について説明する。

【0005】

図8は従来の密閉型圧縮機の縦断面図である。図9は従来の密閉形圧縮機の要部上面図である。図10及び図11は従来の密閉形圧縮機の要部断面図である。図8、図9において、1は密閉容器で、2は密閉容器内空間である。密閉容器1内には、巻線部3aを保有する固定子3と回転子4からなる電動要素5と、電動要素5によって駆動される圧縮要素6を収容する。8は密閉容器1内に貯溜した潤滑油である。

【0006】

10はシャフトで、回転子5を圧入固定した主軸部11および主軸部11に対し偏心して形成された偏心部12の他、主軸部と同軸に設けられた副軸部13を有する。主軸部11の内部には同芯ポンプ14が設けられ一端が潤滑油8中に開口し他端が縦孔部15と連通し、縦孔部15がシャフト10上端部へ連通している。16はシリンダブロックで、略円筒形の圧縮室17を有するとともに主軸部11を軸支する主軸受18を有し、上方に副軸部13を軸支する副軸受19が固定されており、副軸受19にはシャフト10外周部に設けた窪み部19aを設けている。20はピストンでシリンダブロック16の圧縮室17に往復揺動自在に挿入され、偏心部12との間を連結手段21とピストンピン22によって連結されている。

【0007】

以上のように構成された密閉型圧縮機について以下その動作を説明する。

【0008】

電動要素5の回転子4はシャフト10を回転させ、偏心部12の回転運動が連結手段21を介してピストン20に伝えられることでピストン20は圧縮室17内を往復運動する。

それにより、冷媒ガスは冷却システム（図示せず）から圧縮室17内へ吸入・圧縮された後、再び冷却システムへと吐き出される。

【0009】

ここで、両持ち軸受の摺動ロス減のメカニズムに関して説明する。

【0010】

圧縮機運転中にピストン20の圧縮荷重が連結手段21を介して偏心部12へと伝達される。ここで、両持ち軸受タイプはピストン20からの圧縮荷重のかかる偏心部12（作用点）を中心にして上下両方の軸受で荷重を受けるため、軸受には上下でほぼ均等な荷重が配分され、また、内周でこじりが生ずる片持ち軸受タイプと異なり面当たりとなるため、シャフト10摺動部の荷重分布が均等となることで面圧が下がり、片持ちタイプよりも摺動長を短くすることができる。その結果、摺動ロスが減少し、圧縮機の効率向上が図れるといった長所を備える。

【0011】

次に、従来の両持ち軸受タイプの給油メカニズムに関して説明する。

【0012】

図10において、シャフト10の回転により、同芯ポンプ14内の潤滑油8は遠心力により放物線状A1、A2の自由表面をなしながら上方へと汲み上げられ、支流A1の搬送力により縦孔部15に流入され、主軸11、偏心部12、副軸部13への各摺動部へと順に導かれ、これらを潤滑する。また、図11において、縦孔部15へ汲み上げられた潤滑油8の内、一方は副軸部13に設けた連通孔13a及び窪み部19aをガイドに密閉容器1へ投射（方向B）され、一方は縦孔部15上端から密閉容器1へと投射（方向C）を行う。これにより各摺動部から受熱した潤滑油8が密閉容器1へと放熱・冷却できる仕組みとなっている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来の構成では、シャフト10の回転により汲み上げられる潤滑油8はピストン20へ空中散布という形で間接的に供給されるためその供給量は不安定であり、ピストン20とシリンダブロック16間の潤滑油8が不足した場合、圧縮室17からの冷媒ガスの漏れ量が多くなって冷凍能力や効率が低下したり、ピストン20とシリンダブロック16の摺動部が潤滑不良になり摩耗が発生するという信頼性低下の可能性があった。

【0014】

また、上記従来の構成では、副軸部13の先端が副軸受19やシリンダブロック16より高い位置にあるため、副軸部13の縦孔部15の上端や連通孔13aから飛散した潤滑油8の一部はシリンダブロック16を飛び越えて、圧縮室の下方に通常位置する吸入マフラー（図示せず）にかかってしまうが、その結果、吸入マフラーの温度が上昇して吸入ガスの温度が上昇し、冷凍能力や効率が低下することがあった。

【0015】

また、上記従来の構成では、圧縮要素6を組み立てる際に副軸受19をシリンダブロック16に固定した後にピストン20、ピストンピン22、連結手段21を組み立てることができないため、組み立て方法や順序が限られて組み立ての効率が悪かった。

【0016】

また、上記従来の構成では、窪み部19a内の潤滑油8は密閉型圧縮機の運転停止中には給油経路である連通孔13a、縦孔部15を通して下方に流出してしまう。従って、次の起動時には、潤滑油8が高い揚程差を持つ副軸受19まで到達するまでの間は無給油状態で摺動してしまい、副軸部13と副軸受19の摺動部が潤滑不良になり摩耗が発生するという信頼性低下の可能性があった。

【0017】

また、電源周波数以下の運転周波数を含む複数の運転周波数でインバーター駆動される密閉型電動機において、上記課題は更に増大する。

【0018】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、エネルギー効率が高く、運転時の騒音や振動が低く、組み立て性がよく、かつ信頼性の高い密閉型圧縮機を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載の発明は、密閉容器内に潤滑油を貯溜するとともに電動要素と前記電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、前記圧縮要素は偏心軸部と前記偏心軸部を挟んで上下に同軸状に設けた副軸部および主軸部とを有したシャフトと、略円筒形の圧縮室を備えたシリンダブロックと、前記シリンダブロックに固定されるか又は一体に前記圧縮室の軸心と略直交するように形成され、前記シャフトの前記主軸部の上半部を軸支する主軸受と、前記シリンダブロックに固定されるか又は一体に形成され、前記副軸部を軸支する副軸受と、前記圧縮室内で往復運動するピストンと、前記ピストンと前記偏心軸部とを連結する連結手段とを備えており、前記シャフトに下端が前記潤滑油に連通し、上端が前記副軸部の上端部に貫通開口する給油機構を設けるとともに、前記給油機構の上端から吐出された潤滑油を前記ピストンの摺動面へと導く給油通路を前記副軸受あるいは前記シリンダブロックの少なくとも一方に設けた構成とすることで、給油機構によって副軸部まで上昇してきた潤滑油は、シャフトの回転による遠心力によって副軸受の上端部から飛散し、その一部は副軸受にはねかかり、副軸受上面に溜まる。この副軸受上面に溜まった潤滑油は、重力により給油通路からピストンやピストンピンに安定的に連続的に供給されるため、ピストンとシリンダブロック間のシール性が良くなるとともに、金属接触が減り、これに起因する騒音や摩耗が低下するという作用を有する。

【0020】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明に、更に、副軸受上面の給油通路中に潤滑油を貯溜するオイルプールを凹設したものであり、オイルプールに一旦集めた潤滑油をピストン等の摺動部に安定して供給できるという作用を有する。

【0021】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明に、更に、副軸部の、副軸受上面より上の部分に、給油機構と連通するオイル飛散孔を略水平方向に穿設したものであり、シャフトの回転数や潤滑油の粘度が変化した場合でも、潤滑油がオイル飛散孔から吹き出す方向が一定し、飛散した潤滑油を回収しやすいため、潤滑油をピストン等の摺動部に安定して供給できるという作用を有する。

【0022】

請求項4に記載の発明は、請求項1から請求項3記載のいずれか1項に記載の発明に、更に、副軸受上面で給油通路近傍に上方に突出形成したオイルフェンスを設けたものであり、副軸部の上端部から飛散した潤滑油をオイルフェンスに当てて副軸受上面に集めることができるため、十分な量の潤滑油をピストン等の摺動部に安定して供給できるという作用を有する。また、オイルフェンスが妨害となって圧縮室の下方に位置する吸入マフラーに潤滑油がはねかかることを防ぎ、吸入マフラーの温度上昇を防止できるという作用を有する。

【0023】

請求項5に記載の発明は、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の発明に、さらに副軸受上面に設けた給油通路に連通し、シリンダブロックの圧縮室上部に設けた給油通路の上に開口する開口部を備えたものであり、給油通路の開口部から副軸受下面まで流れてきた潤滑油は、シリンダブロック上の給油通路を通るか、あるいは直接的にピストンやピストンピンに滴下し、潤滑油をピストン等の摺動部に安定して供給できるという作用を有する。

【0024】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、副軸受下端面側に、開口部近傍に下方に突出したオイルガイドを設けたものであり、副軸受下面の給油通路の開口部まで流れてきた潤滑油は、不特定な方向に流れていくことなく、オイルガイドに沿ってピス

トンやピストンピンに滴下するため、確実に安定的にピストンピンの位置に給油することができるという作用を有する。

【0025】

請求項7に記載の発明は、請求項5に記載の発明に、更に、ピストンに固定され、連結手段であるコンロッドとピストンとを連結する円筒状のピストンピンを備えるとともに、開口部は、前記ピストン下死点近傍において、前記ピストンピンの真上に位置し、かつ前記ピストンピン水平断面よりも大きくしたもので、予め副軸受がシリンダブロックに固定されているか、一体に形成されている場合において、副軸を副軸受への挿入をした後にコンロッドを偏心部に通し、次にシリンダブロックにピストンを挿入し、最後に給油通路の開口部の上部からピストンピンをピストンに挿入してコンロッドとピストンを連結することができるため、組み立てが順序良くできて作業効率が向上するという作用を有する。

【0026】

請求項8に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、給油通路に、一端がシリンダブロックの圧縮室内上部に連通開口するシリンダ連通孔を設けたものであり、シリンダ連通孔はピストンによってほぼ封止されているため、停止中でも給油通路内に潤滑油が保持されるため、起動と同時にピストンやピストンピンへの潤滑油の供給が開始され、ピストンとシリンダブロック間のシール性が良くなるとともに金属接触が減り、これに起因する騒音や摩耗が低下するという作用を有する。

【0027】

請求項9に記載の発明は、請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の発明に、更に、ピストンの下死点近傍で給油通路に連通する略環状の給油溝を前記ピストンの外周に凹設したことを特徴とするものであり、ピストンが下死点付近のときに給油溝に潤滑油が供給され、圧縮行程時にピストンとシリンダブロックとの間に潤滑油を送り込むため、ピストンとシリンダブロック間のシール性が良くなるとともに、金属接触が減り、これに起因する騒音や摩耗が低下するという作用を有する。

【0028】

請求項10に記載の発明は、請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の発明に、更に、副軸部と副軸受との摺動面に連通するオイルバスを副軸部の周りに形成したものであり、オイルバスの下方部は副軸部でほぼ封止されているため、副軸部の上端部から飛散し、オイルバスに溜まった潤滑油は、停止中でもオイルバス内に残留しており、起動と同時に副軸部への潤滑油の供給が開始され、起動直後の副軸部と副軸受の潤滑性が向上するという作用を有する。

【0029】

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の発明に、更に、副軸部に、オイルバスと給油機構とを連通させるとともに、前記オイルバスの底面より上に底面が位置するような給油孔を穿設したものであり、給油孔からオイルバスに安定的に潤滑油を供給することができると共に、停止中でも潤滑油の一部はオイルバス内に残留することで、起動から停止まで常に安定して副軸部への潤滑油の供給ができるという作用を有する。

【0030】

請求項12に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、副軸受内部に給油通路の一部を形成するとともに、シャフト1回転中に少なくとも1回は前記給油通路と給油機構とを連通する給油孔を副軸部内に形成したものであり、給油機構によって副軸部まで上昇してきた潤滑油は、給油孔から給油通路内に直接流入するため、シャフトの回転数や潤滑油の粘度が変化した場合でも、ピストンやピストンピンへ安定して潤滑油を供給できるという作用を有する。

【0031】

請求項13に記載の発明は、請求項1、請求項3、請求項9のいずれか1項に記載の発明において、シリンダブロックの圧縮室上方面に、上方に突出形成したオイルフェンスを設けるとともに、シリンダブロックの圧縮室上方面に給油通路を形成したものであり、副軸部の上端部から飛散した潤滑油をオイルフェンスに当ててシリンダブロック上面に集める

ことができるため、十分な量の潤滑油をピストン等の摺動部に安定して供給されるとともに、シリンダブロックが冷却されて温度が低下するため、圧縮室内に吸入されたガス冷媒の温度上昇が抑制されて受熱損失が低減するという作用を有する。

【0032】

また、オイルフェンスが妨害となって圧縮室の下方に位置する吸入マフラーに潤滑油がはねかかるとを防ぎ、吸入マフラーの温度上昇を防止できるという作用を有する。

【0033】

請求項14に記載の発明は、請求項1から請求項13のいずれか1項に記載の発明に、更に、少なくとも電源周波数以下の運転周波数を含む複数の運転周波数でインバータ駆動されるものであり、低い運転周波数による圧縮負荷の低減によって消費電力量が低減されるという作用を有する。

【0034】

請求項15に記載の発明は、請求項14に記載の発明に、更に、電源周波数以下の運転周波数には少なくとも30Hz以下の運転周波数を含むものであり、30Hz以下の低い運転周波数による圧縮負荷の低減によって更に消費電力量を低減することができるという作用を有する。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による圧縮機の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、従来と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0036】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1による密閉型圧縮機の縦断面図であり、図2は同実施の形態の平面断面図である。図3は、同実施の形態の要部断面図である。

【0037】

図1、図2、図3において、101は密閉容器で、102は密閉容器内空間である。密閉容器101は、巻線部103aを保有する固定子103と回転子104からなる電動要素105と、電動要素105によって駆動される圧縮要素106を収容する。電動要素105はインバータ駆動され、回転数を自在に変化することができる。108は密閉容器101内に貯溜した潤滑油である。

【0038】

110はシャフトで、回転子105を圧入固定した主軸部111および主軸部111に対し偏心して形成された偏心部112、主軸部111と同軸に設けられた副軸部113を有する。

【0039】

シャフト110の内部には給油機構114が設けられ、一端が潤滑油108中に連通し他端が縦孔部115としてシャフト110の上端部へ連通している。116はシリンダブロックで、略円筒形の圧縮室117を有するとともに主軸部111を軸支する主軸受118を有し、上方に副軸部113を軸支する副軸受119が固定されている。120はピストンで圧縮室117に往復摺動自在に挿入され、偏心部112との間を連結手段121とピストンピン122によって連結されている。123は一端が圧縮室117内に連通し、他端が密閉容器内空間102に連通した吸入マフラーである。124は副軸受119上面に連通し、ピストン120の上方に開口する開口部である。

【0040】

125は副軸受119上面に凹設した潤滑油125を貯溜するオイルプールである。126はオイルプール125近傍に副軸受119と一体で上方に突出形成したオイルフェンスである。127は副軸部113の、副軸受119上面より上の部分に略水平方向に穿設した、給油機構114と連通するオイル飛散孔である。

【0041】

128は副軸受119下端面側に、開口部近傍に下方に突出したオイルガイドである。1

29は給油機構114の上端から吐出された潤滑油108をピストン120の摺動面へと導く給油通路であり、オイル飛散孔127、オイルプール125、オイルフェンス126、開口部124、オイルガイド128をその構成に含む。また、シリンダブロック116の圧縮室117上部にも給油通路129の一部が形成されている。

【0042】

尚、本圧縮機に使用される冷媒はオゾン破壊係数がゼロのR134aやR600aに代表される温暖化係数の低い自然冷媒である炭化水素系冷媒等であり、それぞれ相溶性のある潤滑油と組み合わせてある。

【0043】

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0044】

シャフト110の回転により給油機構114に遠心力等によるポンプ能力が発生し、密閉容器101底部の潤滑油108は給油機構114内を通り上方へと汲み上げられる。給油機構114の上部である縦孔部115の上部へ汲み上げられた潤滑油108は、図3に示すように、シャフト110の回転による遠心力により飛散して、従来通り密閉容器101内面にはねかかると共に、一部は副軸受119にはねかかりその上面のオイルプール125に溜まる。オイルプール125に溜まった潤滑油108は、重力により開口部124から直接滴下したり、シリンダブロック116の壁面をつたってピストン120やピストンピン122に供給され、更にピストン120の往復運動によりピストン120とシリンダブロック116間に潤滑油108が入り込む。そのため、潤滑油108によるシール性が良くなり、圧縮室117から密閉容器内空間102の冷媒ガスの漏れ量が低下して冷凍能力や効率が向上する。更にピストン120とシリンダブロック116の摺動部やピストンピン122の摺動部の金属接触を防止して潤滑が良好になり、摺動に起因する騒音が低下すると共に、信頼性が向上する。

【0045】

更に、オイルフェンス126を設けることにより、副軸部113の上部から飛散した潤滑油108がオイルフェンス126に当たって副軸受119上面のオイルプール125に潤滑油108を集めることができるため、更に十分な量の潤滑油108を安定してピストン120やピストンピン122に供給できる。また、オイルフェンス126があるため圧縮室117の下方に位置する吸入マフラー123に潤滑油108がはねかかることが無く、吸入マフラー123の温度上昇に伴う吸入ガスの温度上昇を防止でき、冷凍能力や効率が高くなる。

【0046】

更に、オイル飛散孔127を設けることにより、シャフト110の回転数や潤滑油108の粘度が変化した場合でも、潤滑油108がオイル飛散孔127から吹き出す方向は略水平方向に安定するため、確実にオイルフェンス126に潤滑油108を当てることができ、ピストン120やピストンピン122への安定した潤滑油108の供給ができる。

【0047】

更に、副軸受119下面の給油通路129の開口部124の下端部まで流れてきた潤滑油108は、オイルガイド128に沿ってピストン120やピストンピン122に滴下するため、副軸受119下面に沿って不特定な方向に流れていくことが無く、確実に安定的にピストンの摺動面あるいはピストンピンに給油することができる。

【0048】

尚、副軸受119下面の給油通路129の開口部124とシリンダブロック116が近接している場合には、副軸受119下面の給油通路129の開口部124まで流れてきた潤滑油108は、シリンダブロック116にそのまま連続的に伝って流れ、不連続的に滴となって滴下する場合に比べて、連続的に確実にピストン120やピストンピン122に給油することができると共に、シリンダブロック116表面にも流れて冷却効果が得られる。

【0049】

本実施の形態では、起動初期は60Hz等の比較的高い運転周波数で給油能力を高めてオイルプール125に潤滑油108を溜め、その後冷凍サイクルの負荷に応じた省エネ運転をするために25Hz等の低い運転周波数にするように制御している。

【0050】

尚、上述した構成による作用は、冷媒の他それに組み合わされる潤滑油の種類を問わず、普遍的である。

【0051】

(実施の形態2)

図4は、本発明の実施の形態2による要部断面図である。尚、本実施の形態における密閉型圧縮機の基本構成は図1、図2で示した内容と同じである。

【0052】

図4において、130は、給油機構114の上端から吐出された潤滑油108をピストン120の摺動面へと導く給油通路131の一部として副軸受132に設けられ、ピストン120下死点近傍において、ピストンピン122の真上に位置し、かつピストンピン122の水平断面よりも大きい断面を持つ開口部である。

【0053】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0054】

予め副軸受がシリンダブロック116に固定されているか、副軸受132がシリンダブロック116と一体に形成されている場合において、組み立てはシャフト110の副軸113をまずコンロッド121に通し、続けて副軸受132に通す順序となるが、その際、ピストン120とコンロッド121がピストンピン122で連結され、更にピストン120がシリンダブロック116に挿入されている場合は、コンロッド121の自由度が少なく、副軸113の副軸受132への挿入と偏心部112のコンロッド121への挿入を同時に行わなければならない、組み立てが難しくなる。しかし、本発明では、副軸113の副軸受132への挿入をした後にコンロッド121を偏心部112に通し、次にシリンダブロック116にピストン120を挿入し、最後に給油通路131の開口部の上部からピストンピン122をピストン120に挿入してコンロッド121とピストン120を連結することができるため、組み立てが順序良くできて作業効率が向上する。(実施の形態3)

図5は、本発明の実施の形態3による要部断面図である。尚、本実施の形態における密閉型圧縮機の基本構成は図1、図2で示した内容と同じである。

【0055】

図5において、133はシリンダ連通孔で、一端がオイルプール125に連通し、下端がシリンダブロック116の圧縮室117内上部に連通開口している。134はピストン120の下死点近傍でシリンダ連通孔133に連通する略環状の給油溝であり、ピストン120の外周に凹設している。

【0056】

135はシリンダブロック116に固定され、副軸部113を軸支する副軸受であり、136は副軸部113と副軸受135との摺動面に連通するオイルバスであり、副軸部113の周りに形成されている。137は副軸部113に穿設され、オイルバス136と給油機構114とを連通させるとともに、オイルバス136の底面より上に底面が位置する給油孔である。

【0057】

138は給油機構114の上端から吐出された潤滑油108をピストン120の摺動面へと導く給油通路であり、オイル飛散孔127、オイルプール125、オイルフェンス126、シリンダ連通孔133から形成されている。

【0058】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0059】

給油通路138の潤滑油108はシリンダ連通孔133に流入するが、シリンダ連通孔1

33の下端部はピストン120でほぼ封止された状態になっているため、停止中でもシリンダ連通孔133内は潤滑油108が残留する。そのため、起動と同時にシリンダ連通孔133内に残留した潤滑油108はピストン120とシリンダブロック116間へ供給され、ピストン120とシリンダブロック116間のシール性が起動直後から良くなり、圧縮室117から密閉容器内空間102への冷媒ガスの漏れ量が低下して冷凍能力や効率が向上する。更に起動直後に発生しやすいピストン120とシリンダブロック116の摺動部やピストンピン122の摺動部の金属接触が減り、摺動に起因する騒音が低下すると共に、信頼性が向上する。

【0060】

更に、ピストン120が下死点付近のときに給油溝134に潤滑油108が供給され、圧縮行程時にピストン120とシリンダブロック116との間に潤滑油108を送り込む。この作用により、潤滑油108によるピストン120とシリンダブロック116との間のシール性は更に良くなり、圧縮室117から密閉容器内空間102への冷媒ガスの漏れ量が更に低下して冷凍能力や効率が向上する。また、ピストン120とシリンダブロック116の摺動部の金属接触が更に減り、摺動に起因する騒音が更に低下すると共に、信頼性が更に向上する。

【0061】

また、給油機構114によって副軸部113まで上昇してきた潤滑油108の一部は、給油孔137を通してオイルバス136に溜まり、副軸部113と副軸受135の摺動面へ潤滑油108を供給する。オイルバス136の下方部は副軸部113でほぼ封止された状態になっており、更に給油孔137はオイルバス136の底面より上に底面が位置するため、停止中には潤滑油108はオイルバス136からわずかに流出するだけであり、オイルバス136内は潤滑油108が残留している。そのため、起動と同時に副軸部113への潤滑油108の供給ができ、起動直後の副軸部113と副軸受135の摺動部の金属接触が減ることで、摺動に起因する騒音が低下すると共に、信頼性が向上する。

【0062】

なお、電源周波数以下の低周波数の運転周波数でインバーター駆動され、起動する場合は潤滑油108が副軸部113まで到達する時間が長く、その間、無給油状態となりやすいが、上述した構成では起動と同時に副軸部113への潤滑油108の供給ができるため、効果は更に大きくなる。

【0063】

また、オイルプール125やオイルバス136内に潤滑油108が溜まってしまえば、30Hz以下の極めて低周波数で運転する場合のように、給油機構114によるポンプ能力が低く、潤滑油108が副軸部113の上端部まで到達する時間が長い場合でも、それまでの間、副軸受135やピストン120部にはそれぞれオイルバス136、オイルプール125から潤滑油108が供給される。従って、より低い運転周波数の運転が可能となることから、冷凍システム内の圧力負荷条件が軽減されて、圧縮機の消費電力量をより低減することが可能となる。

【0064】

なお、上述した構成による作用は、冷媒の他それに組み合わされる潤滑油の種類を問わず、普遍的である。

【0065】

(実施の形態4)

図6は、本発明の実施の形態4による要部断面図である。尚、本実施の形態における密閉型圧縮機の基本構成は図1、図2で示した内容と同じである。

【0066】

図6において、139は給油機構114の上端から吐出された潤滑油108をピストン120の摺動面へと導く給油通路であり、その一部が副軸受140内部に形成され、更にシリンダブロック116内部へと連通し、ピストン120上方に開口端を有している。141はシャフト110の1回転中に少なくとも1回は給油通路139と給油機構114とを

連通し、副軸部113内に形成された給油孔である。

【0067】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0068】

給油機構114によって副軸部113まで上昇してきた潤滑油108は、給油孔141から給油通路139内に直接流入するため、シャフト110の回転数や潤滑油108の粘度が変化した場合でも、ピストン120やピストンピン122へ安定して確実に潤滑油108を供給できる。

【0069】

従ってピストン120とシリンダブロック116間のシール性が良くなり、圧縮室117から密閉容器内空間102への冷媒ガスの漏れ量が低下して冷凍能力や効率が向上する。更に起動直後に発生しやすいピストン120とシリンダブロック116の摺動部やピストンピン122の摺動部の金属接触が減り、摺動に起因する騒音が低下すると共に、信頼性が向上する。

【0070】

(実施の形態5)

図7は、本発明の実施の形態5による要部断面図である。尚、本実施の形態における密閉型圧縮機の基本構成は図1、図2で示した内容と同じである。

【0071】

図7において、142はシリンダブロック116の圧縮室117上方面に、上方に突出形成したオイルフェンスであり、143は給油機構114の上端から吐出された潤滑油108をピストン120の摺動面へと導く給油通路であり、その一部がシリンダブロック116の圧縮室117上方面に形成されている。144はシリンダブロック116に固定され、副軸部113を軸支する副軸受である。

【0072】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0073】

給油機構114によって副軸部113まで上昇してきた潤滑油108の一部は副軸部113の上端部から飛散してオイルフェンス142に当たり、給油通路143に沿ってシリンダブロック116上面を流れて、ピストン120やピストンピン122に供給される。このとき、シリンダブロック116が潤滑油108によって冷却されて温度が低下するため、圧縮室117内に吸入されたガス冷媒の温度上昇が抑制されて受熱損失が低減し、冷凍能力や効率が上昇する。また、シリンダブロック116の温度低下によりピストン120とシリンダブロック116の摺動部の焼き付き等を防止でき信頼性が向上する。

【0074】

また、オイルフェンス142があるため圧縮室117の下方に位置する吸入マフラー123にはねかかる潤滑油108はほとんど無くなるため、吸入マフラー123の温度上昇に伴う吸入ガスの温度上昇を防止でき、冷凍能力や効率を上げることができる。

【0075】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1に記載の発明は、シャフトに下端が潤滑油に連通し、上端が副軸部の上端部に貫通開口する給油機構を設けるとともに、前記給油機構の上端から吐出された潤滑油を前記ピストンの摺動面へと導く給油通路を前記副軸受あるいは前記シリンダブロックの少なくとも一方に設けた構成としたことで、潤滑油は、給油通路からピストンやピストンピンに安定的に供給され、冷凍能力や効率が向上するとともにピストンやピストンピンの摺動に起因する騒音が低下し、さらに信頼性が向上する。

【0076】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明に、更に、副軸受上面の給油通路中に潤滑油を貯溜するオイルプールを凹設したものであり、十分な量の潤滑油を安定してピストンに供給でき、冷凍能力や効率が向上するとともにピストンやピストンピンの摺動に起因す

る騒音が低下し、さらに信頼性が向上する。

【0077】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明に、更に、副軸部の、副軸受上面より上の部分に、給油機構と連通するオイル飛散孔を略水平方向に穿設したものであり、シャフトの回転数や潤滑油の粘度が変化した場合でも、潤滑油がオイル飛散孔から吹き出す方向が一定し、飛散した潤滑油を回収しやすいため、ピストンやピストンピンへの安定した潤滑油の供給ができ、冷凍能力や効率が向上するとともにピストンやピストンピンの摺動に起因する騒音が低下し、さらに信頼性が向上する。

【0078】

請求項4に記載の発明は、請求項1から請求項3記載のいずれか1項に記載の発明に、更に、副軸受上面で給油通路近傍に上方に突出形成したオイルフェンスを設けたものであり、副軸受上面に潤滑油を集めることができ、十分な量の潤滑油を安定してピストンに供給でき、さらに潤滑油による吸入マフラーの温度上昇に伴う吸入ガスの温度上昇を防止できるため、冷凍能力や効率が向上するとともにピストンやピストンピンの摺動に起因する騒音が低下し、さらに信頼性が向上する。

【0079】

請求項5に記載の発明は、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の発明において、副軸受上面に設けた給油通路に連通し、シリンダブロックの圧縮室上部に設けた給油通路の上に開口する開口部を備えたものであり、潤滑油はシリンダブロック上の給油通路を通じてからか、あるいは直接的にピストンやピストンピンに滴下し、給油することができ、確実にピストンやピストンピンに給油することができると共に、シリンダブロック表面にも流れて冷却効果が得られ、冷凍能力や効率が向上するとともにピストンやピストンピンの摺動に起因する騒音が低下し、さらに信頼性が向上する。

【0080】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、副軸受下端面側に、開口部近傍に下方に突出したオイルガイドを設けたものであり、確実に安定的に狙い通りのピストンの摺動部に給油することができ、冷凍能力や効率が向上するとともにピストンやピストンピンの摺動に起因する騒音が低下し、さらに信頼性が向上する。

【0081】

請求項7に記載の発明は、請求項5に記載の発明に、更に、ピストンに固定され、連結手段であるコンロッドとピストンとを連結する円筒状のピストンピンを備えるとともに、開口部は、前記ピストン下死点近傍において、前記ピストンピンの真上に位置し、かつ前記ピストンピン水平断面よりも大きくしたもので、予め副軸受がシリンダブロックに固定されているか、一体に形成されている場合において、組み立ては副軸の副軸受への挿入と偏心部のコンロッドへの挿入を同時に行う必要がないため容易であり、組み立てが順序良くできて作業効率が向上する。

【0082】

請求項8に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、給油通路に、一端がシリンダブロックの圧縮室内上部に連通開口するシリンダ連通孔を設けたものであり、起動直後から圧縮室からの冷媒ガスの漏れ量が低下して冷凍能力や効率が向上する。更にピストンやピストンピンの摺動部の金属接触を起動直後から防止して潤滑が良好になり、摺動に起因する騒音が低下すると共に、信頼性が向上する。

【0083】

請求項9に記載の発明は、請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の発明に、更に、ピストンの下死点近傍で給油通路に連通する略環状の給油溝を前記ピストンの外周に凹設したことを特徴とするものであり、シール性の向上による冷凍能力や効率の向上と摺動部の信頼性向上効果が得られる。

【0084】

請求項10に記載の発明は、請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の発明に、更に、副軸部と副軸受との摺動面に連通するオイルパスを副軸部の周りに形成したものであり

、起動と同時に副軸部への潤滑油の供給ができ、副軸部と副軸受の摺動部の潤滑が良好になり、摺動に起因する騒音が低下すると共に、信頼性が向上する

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 0 に記載の発明に、更に、副軸部に、オイルバスと給油機構とを連通させるとともに、前記オイルバスの底面より上に底面が位置するような給油孔を穿設したものであり、起動から停止まで常に安定して副軸部への潤滑油の供給ができる。

【 0 0 8 5 】

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、副軸受内部に給油通路の一部を形成するとともに、シャフト 1 回転中に少なくとも 1 回は前記給油通路と給油機構とを連通する給油孔を副軸部内に形成したものであり、シャフトの回転数や潤滑油の粘度が変化した場合でも、副軸部と副軸受の摺動面やピストン、ピストンピンへ安定して潤滑油を供給できる。

【 0 0 8 6 】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1、請求項 3、請求項 9 のいずれか 1 項に記載の発明において、シリンダブロックの圧縮室上方面に、上方に突出形成したオイルフェンスを設けるとともに、シリンダブロックの圧縮室上方面に給油通路を形成したものであり、受熱損失が低減し、冷凍能力や効率が上昇するとともに信頼性が向上する。また、吸入マフラーの温度上昇に伴う吸入ガスの温度上昇を防止でき、冷凍能力や効率が高くなる。

【 0 0 8 7 】

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載の発明に、更に、少なくとも電源周波数以下の運転周波数を含む複数の運転周波数でインバーター駆動されるものであり、圧縮機の消費電力量が低減される。

【 0 0 8 8 】

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 4 に記載の発明に、更に、電源周波数以下の運転周波数には少なくとも 3 0 H z 以下の運転周波数を含むものであり、より低い運転周波数での運転が可能となることから、更に消費電力量が低減される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による実施の形態 1 による密閉型圧縮機の縦断面図

【図 2】同実施の形態の平面断面図

【図 3】同実施の形態の要部断面図

【図 4】本発明による実施の形態 2 による密閉型圧縮機の要部断面図

【図 5】本発明による実施の形態 3 による密閉型圧縮機の要部断面図

【図 6】本発明による実施の形態 4 による密閉型圧縮機の要部断面図

【図 7】本発明による実施の形態 5 による密閉型圧縮機の要部断面図

【図 8】従来の密閉型圧縮機の縦断面図

【図 9】従来の密閉型圧縮機の上面図

【図 1 0】従来のシャフト下部断面図

【図 1 1】従来の副軸要部断面図

【符号の説明】

1 0 1 密閉容器

1 0 5 電動要素

1 0 6 圧縮要素

1 0 8 潤滑油

1 1 0 シャフト

1 1 1 主軸部

1 1 2 偏心軸部

1 1 3 副軸部

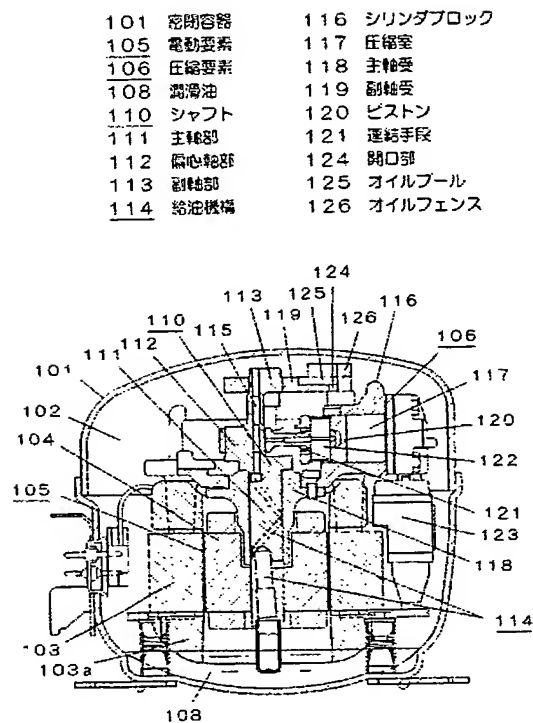
1 1 4 給油機構

1 1 6 シリンダブロック

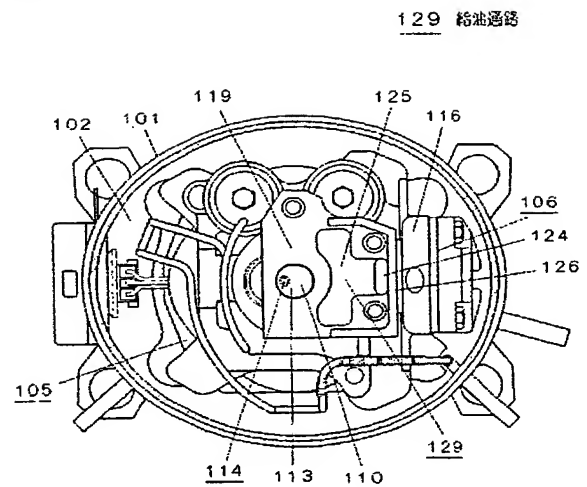
1 1 7 圧縮室

- 118 主軸受
- 119 副軸受
- 120 ピストン
- 121 連結手段
- 124 開口部
- 125 オイルプール
- 126 オイルフェンス
- 127 オイル飛散孔
- 128 オイルガイド
- 129 給油通路
- 130 開口部
- 131 給油通路
- 132 副軸受
- 133 シリンダ連通孔
- 134 給油溝
- 135 副軸受
- 136 オイルバス
- 137 給油孔
- 138 給油通路
- 139 給油通路
- 140 副軸受
- 141 給油孔
- 142 オイルフェンス
- 143 給油通路
- 144 副軸受

【図1】

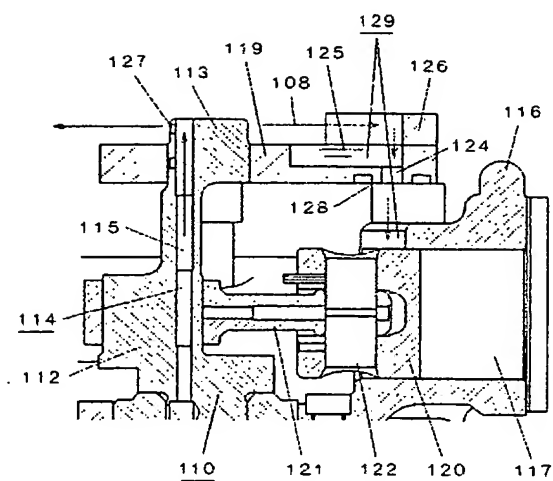


【図2】



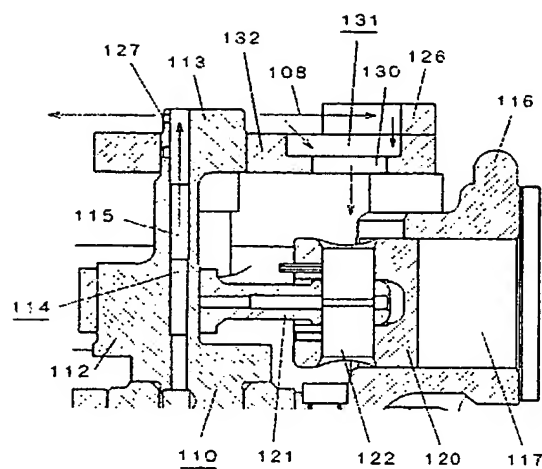
【図3】

127 オイル飛散孔
128 オイルガイド



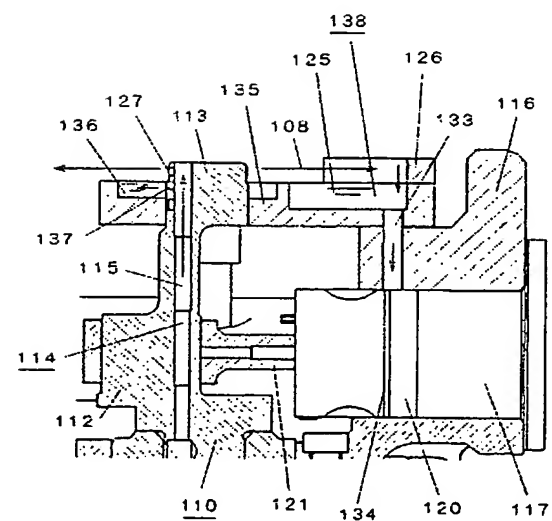
【図4】

130 開口部
131 給油通路
132 副軸受



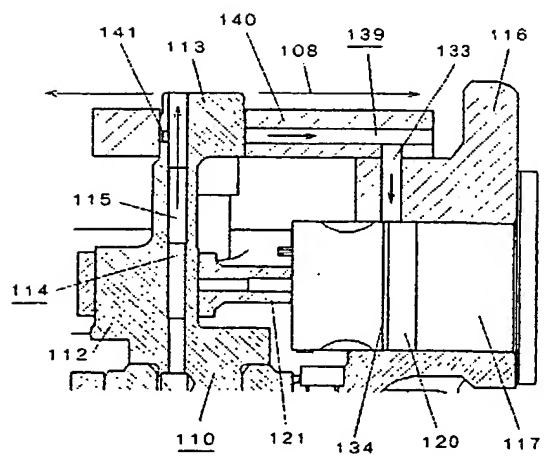
【図5】

133 シリンダ連通孔
134 給油溝
135 副軸受
136 オイルパス
137 給油孔
138 給油通路



【図6】

139 給油通路
140 副軸受
141 給油孔



- (72)発明者 窪田 昭彦
滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 長尾 崇秀
滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 片山 誠
滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 坪井 康祐
滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 垣内 隆志
滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 小島 健
滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内
- Fターム(参考) 3H003 AA02 AB03 AC03 BD06 BD10

THIS PAGE BLANK (USPTO)